

电力设备及新能源

组件设备龙头，布局电池片领域打开成长空间

2020年04月13日

——金辰股份（603396.SH）深度研究报告

**公司评级：增持（首次）**

**分析师：赵晓闯**

执业证书号：S1030511010004

电话：0755-83199599

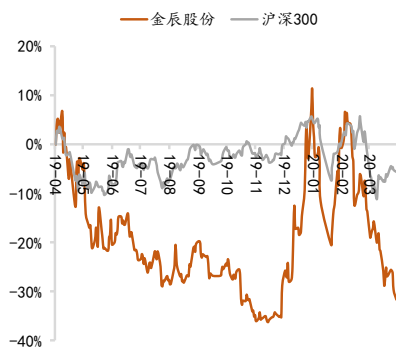
邮箱：zhaoxc@csc.com.cn

**核心观点：**

- 1) **降本增效、平价上网打开光伏行业长期发展空间，设备企业将伴随行业持续发展。** 电池技术不断进步带来的效率提升，以及各环节成本的显著下降，是驱动光伏行业发展的根本动力。光伏度电成本持续下降已接近平价上网，正打开光伏行业长期成长空间。光伏生产设备是降本增效重要驱动力，国内光伏设备企业正伴随我国光伏产业的发展而成长。
- 2) **金辰股份是国内光伏组件设备龙头，行业积淀深厚。** 公司是组件设备领域的龙头，目前主要产品为光伏组件自动化生产线成套设备，收入占比在80%以上，国内市场占有率超30%。公司重视研发投入，研发支出占收入比持续高于同行，专利数量也领先同行。同时，公司在发展过程中积极打造品牌，与众多优秀客户建立了战略合作关系。
- 3) **公司向电池片设备领域拓展打开了成长空间。** 公司积极拓展技术应用领域，向高效能电池片设备领域拓展，已经开始投入研发新产品。公司通过构建有理论和产业经验的研发团队，向HJT及TOPCon等高效电池核心设备领域拓展，比如PECVD、丝网印刷机等。目前国内对高效电池相关设备需求明确，公司若研发成功，将打破国外垄断并打开成长空间。
- 4) **盈利预测与投资评级。** 根据我们的盈利预测，公司2019-2021年EPS分别为0.67/0.94/1.22元，对应市盈率为27/19/15倍，低于可比公司。公司为光伏组件设备龙头，具备一定的行业积淀。在光伏行业持续发展的背景下，紧随行业技术发展趋势积极拓展高效电池片设备领域，进一步打开成长空间。首次覆盖，我们给予公司“增持”的投资评级
- 5) **风险提示：** 新技术产品研发风险；市场竞争风险；行业政策变化及周波波动风险等。

**公司具备证券投资咨询业务资格**

金辰股份（603396.SH）与沪深300对比表现



**公司数据** Wind 资讯

总市值（百万）	1899
流通市值（百万）	793
总股本（百万股）	106
流通股本（百万股）	44
日均成交额（百万）	50.13
近一个月换手（%）	74.3
第一大股东	李义升

请务必阅读文后重要声明及免责条款

预测指标	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	756.33	900.52	1080.27	1301.31
收入同比	32.50%	19.06%	19.96%	20.46%
净利润(百万元)	84.80	70.51	98.86	129.24
净利润同比	11.3%	-16.9%	40.20%	30.74%
毛利率	37.35%	36.08%	37.22%	38.10%
净利率	11.68%	8.70%	10.06%	10.91%
EPS(元)	0.80	0.67	0.94	1.22
PE(倍)	22.4	26.9	19.2	14.7

## 正文目录

<b>一、公司为光伏组件装备龙头，不断拓展产业布局</b>	<b>4</b>
1、公司聚焦光伏产业	4
2、公司收入持续增长，毛利率较高但有一定波动性	5
3、公司 ROE 近年有所下滑，主要是净利率下滑所致	6
4、股权较为集中，管理层持有股权	7
<b>二、太阳能产业景气度来临，带动相关设备需求</b>	<b>8</b>
1、太阳能电池技术不断进步	8
2、太阳能发电成本不断下降、经济性持续提升	10
3、太阳能光伏行业发展空间广阔	13
4、光伏产业发展带动相关设备需求	17
<b>三、公司具备一定的行业积淀，积极布局新技术领域打开成长空间</b>	<b>21</b>
1、公司持续投入研发巩固竞争优势	21
2、公司紧跟战略客户持续布局光伏产业先进技术	22
3、公司的叠瓦组件技术设备将强化公司竞争优势	23
4、公司积极向 HJT、TOPCon 领域拓展，电池片设备打开成长空间	26
<b>四、盈利预测与投资评级</b>	<b>28</b>
1、关键假设	28
2、盈利预测	30
3、投资评级	30
<b>五、风险因素</b>	<b>31</b>
1、新技术、新产品研发风险	31
2、市场竞争风险	31
3、行业政策环境及周期波动风险	31

## 图表目录

Figure 1 公司产品主要聚焦光伏领域 .....	4
Figure 2 光伏组件自动化生产线是公司主要产品 .....	4
Figure 3 公司业务收入结构 (2018) .....	4
Figure 4 光伏组件设备领域主要企业的相关业务收入规模 (2018 年) .....	5
Figure 5 公司营业收入持续增长 .....	6
Figure 6 公司净利润呈现一定波动性 .....	6
Figure 7 公司毛利率及净利率情况 .....	6
Figure 8 公司费用率情况 .....	6
Figure 9 公司 ROE 情况 .....	7
Figure 10 公司目前股东情况 .....	7
Figure 11 国内电池片量产转换效率趋势 .....	9
Figure 12 各种电池技术平均转换效率趋势 .....	9
Figure 13 各种电池技术市场占比变化趋势 .....	10
Figure 14 PERC 电池线及组件设备投资成本 (万元/MW) .....	11
Figure 15 组件生产成本不断降低 .....	11
Figure 16 组件生产成本结构 .....	11
Figure 17 光伏电站初始投资成本结构 (2016 年) .....	12
Figure 18 光伏电站初始投资成本结构 (2019 年) .....	12
Figure 19 光伏系统初始投资成本持续下降 (元/W) .....	12
Figure 20 光伏系统运维成本将有所降低 (元/W/年) .....	12
Figure 21 地面光伏电站 LCOE (元/kWh) .....	13
Figure 22 工商业分布式光伏系统 LCOE (元/kWh) .....	13
Figure 23 各国光伏发展规划 .....	14
Figure 24 年度新增光伏装机容量超过 1GW 的国家 (2016-2019) .....	14
Figure 25 2019 年我国光伏组件出口市场结构 .....	15
Figure 26 我国光伏产品出口市场趋于分散 .....	15
Figure 27 全球光伏新增装机容量 .....	15
Figure 28 全球光伏累计装机容量 .....	15
Figure 29 国内光伏新增装机容量 .....	16
Figure 30 国内光伏累计装机容量 .....	16
Figure 31 通威股份公布的产能扩张规划 .....	16
Figure 32 国内光伏总装机容量及占比 .....	17

Figure 33 国内光伏发电量及占比 .....	17
Figure 34 全球 2019 年光伏组件出货量 TOP10 企业 .....	18
Figure 35 全球光伏组件产能情况 (2016) .....	18
Figure 36 全球光伏组件产能情况 (2019) .....	18
Figure 37 光伏产业各环节涉及的主要设备 .....	19
Figure 38 光伏行业技术进步及相关设备 .....	20
Figure 39 9 主栅技术将占据主流市场 .....	20
Figure 40 公司研发费用持续增长 .....	22
Figure 41 公司研发支出占收入比高于同行 .....	22
Figure 42 公司专利数量高于同行 .....	22
Figure 43 公司近两年前五大客户情况 .....	23
Figure 44 叠瓦组件技术与传统组件技术对比 .....	24
Figure 45 主要企业的叠瓦组件产品情况 .....	24
Figure 46 公司叠片焊接机参数情况 .....	26
Figure 47 公司 HJT 电池片用 PECVD 设备项目情况 .....	27
Figure 48 公司 TOPCon 用 PECVD 设备项目情况 .....	28
Figure 49 公司营业收入及毛利率预测 .....	29
Figure 50 金辰股份与可比公司估值情况 .....	30
Figure 51 金辰股份历史 PE 估值分析 .....	30
附：财务预测摘要 .....	32

## 一、公司为光伏组件装备龙头，不断拓展产业布局

### 1、公司聚焦光伏产业

公司前身为 2004 年成立的金辰有限，2011 年变更为股份有限公司，2017 年在上交所上市。金辰股份目前主要聚焦光伏领域，主营光伏组件制造装备，同时积极向光伏电池片制造装备拓展。此外，公司拓展了动力锂电池自动化装备领域，以及港口物流装备自动化领域。

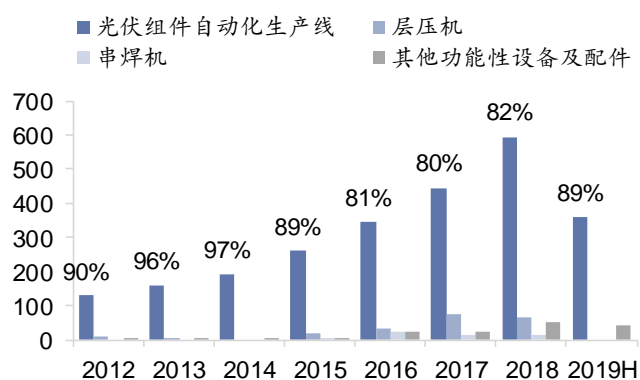
Figure 1 公司产品主要聚焦光伏领域

设备类别	主要产品	下游应用领域
光伏组件装备	光伏组件自动化生产线、层压机、叠瓦机、激光划片机、串焊机、端焊机、EL 外观检查一体机、电池串数设机、自动打胶组框组角一体机、玻璃上料机机械手、EVA/TPT 裁切机、自动削边机、自动粘胶带机、自动包角机、自动包装线；	光伏组件制造
光伏电池片装备	电注入抗光衰设备、丝网印刷机、扩散自动化上下料机、电池片刻蚀上下料机、管式板式 PECVD 上下料机、板式 PECVD 上下料机、背钝化的上下料机、激光上下料机、电注入上下料机、双面制绒上下料机、装盒机（倒片机）；	光伏电池片制造
锂电池装备	新能源汽车动力电池系统模组 PACK 装配自动化产线、叠片机等；	锂电池制造
集装箱港口港口机自动化系统	RTG 远控与自动作业系统、桥吊远控与自动作业、集卡集箱信息化系统、AGV（内集卡）无人驾驶系统、集装箱码头智能物流与控制系统等；	港口物流

资料来源：公司公告、世纪证券研究所

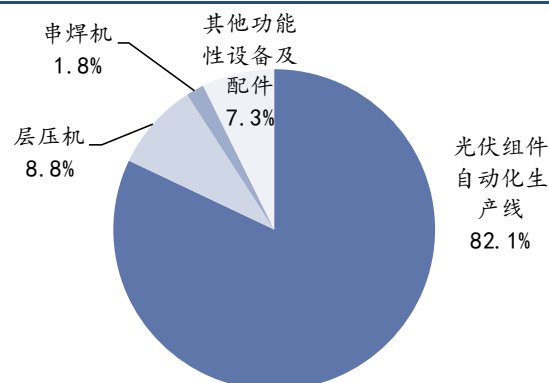
光伏组件自动化生产线成套设备收入占比八成以上。2018 年，公司的光伏组件自动化生产线、层压机、串焊机，以及其他功能性设备和配件合计营收达 7.3 亿元，其中光伏组件自动化生产线占比 82.1%，层压机、串焊机，以及其他功能性设备和配件分别占比 8.8%、1.8%及 7.3%，光伏组件成套化设备是公司主要的产品形式。

Figure 2 光伏组件自动化生产线是公司主要产品



资料来源：公司公告、世纪证券研究所

Figure 3 公司业务收入结构（2018）

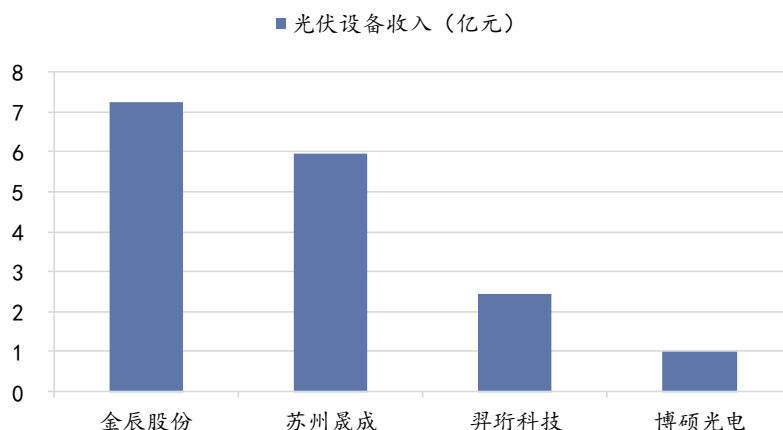


资料来源：公司公告、世纪证券研究所

**公司在光伏组件装备领域竞争力突出。**在产品方面，公司具备光伏组件“全链条”供应能力，针对常规组件、双玻组件、半片组件、叠瓦组件等产品类型，公司能提供太阳能光伏组件自动化生产链条中从电池片叠片、焊接、敷设到组件封装所需的全部装备。同时在服务方面，公司有十多年的技术经验和积累，熟悉太阳能光伏组件的生产工艺和质量标准，能够指导用户合理配置设备，提供厂房布局、设备布局、工艺技术、质量验收、供应链和管理升级等全方位服务。

**公司光伏组件设备市占率位列第一。**国内光伏组件设备基本国产化，公司在国内光伏组件设备市场占据领先地位。公司在光伏组件设备领域的竞争对手主要有苏州晟成（被京山轻机收购）、羿珩科技（被康跃科技收购）及博硕光电等。2018 年光伏组件设备相关业务收入约 7.3 亿元，市场占有率约 30%，位居行业第一。

Figure 4 光伏组件设备领域主要企业的相关业务收入规模（2018 年）

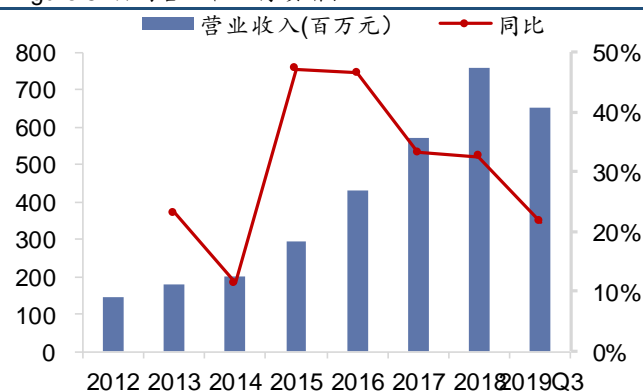


资料来源：各公司公告、世纪证券研究所

## 2、公司收入持续增长，毛利率较高但有一定波动性

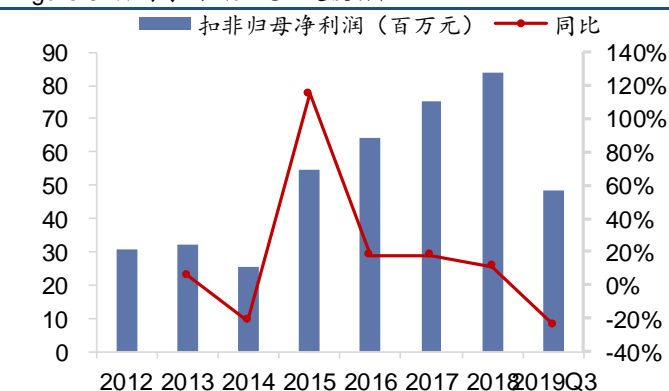
**公司营业收入持续增长，利润增速低于收入增速且有一定波动性。**2012-2018 年，公司营业收入从 1.4 亿元增长至 7.6 亿元，年复合增速达到 31.7%，持续保持增长态势。2012-2018 年，公司归母净利润（扣非）从 3052 万元增长至 8370 万元，年复合增速为 18.3%。利润增速低于收入增速，且波动较大，主要是毛利率有一定下滑，费用支出增加，致使盈利性呈现一定的波动性。2019 前三季度，收入同比增长 21.7%，而归母净利润由于毛利率下降及研发费用支出增加等原因同比下滑 24%。

Figure 5 公司营业收入持续增长



资料来源: wind、世纪证券研究所

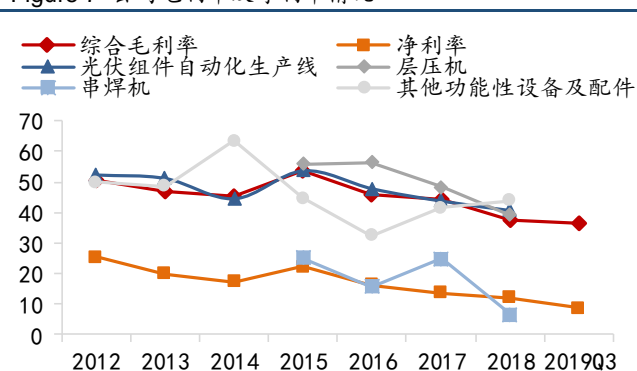
Figure 6 公司净利润呈现一定波动性



资料来源: wind、世纪证券研究所

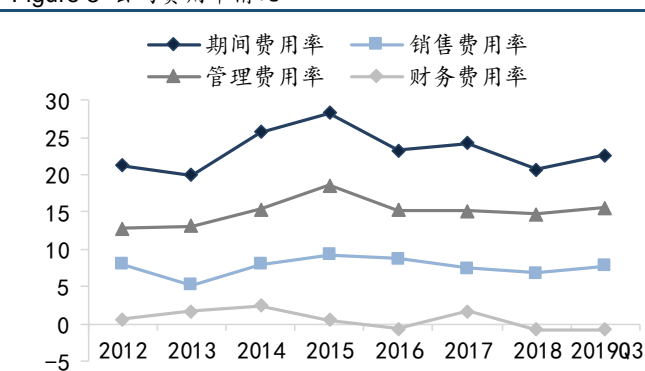
公司毛利率水平较高，但有一定波动性，净利率随毛利率的波动而波动。公司毛利率水平较高，主要产品光伏组件自动化生产线一直保持在 40% 以上的毛利率水平。毛利率较高的原因：一方面，光伏组件自动化生产线成套设备多是定制化产品，进入壁垒较高，产品具有技术含量高、工艺复杂、智能化程度高等特点，不同于传统意义上的标准化产品；同时，行业技术不断进步，公司不断投入研发提升产品技术含量，以满足客户对设备性能持续提升的需求。公司毛利率呈现波动性，一方面是产品价格受到定制化产品影响，同时，公司基本采用成本加成定价方法，虽然对外购件、钢材等原材料的价格变化有一定的风险转嫁能力，一定程度降低了对原材料价格波动的依赖，但行业景气度及同业竞争等因素也会影响产品价格。同时，在公司整体费用率稳定的情况下，净利率随毛利率的波动而波动。

Figure 7 公司毛利率及净利率情况



资料来源: wind、世纪证券研究所

Figure 8 公司费用率情况



资料来源: wind、世纪证券研究所

### 3、公司 ROE 近年有所下滑，主要是净利率下滑所致

公司 ROE 近年呈下降趋势，从前几年的 20% 以上，逐年下滑至 2018 年的

9.5%。按杜邦分析维度，公司 ROE 的下降，主要是由于净利率呈下降趋势。而净利率的下降，主要是毛利率下降所致。近年公司毛利率下降，主要是主导产品光伏组件自动化生产线的毛利率由 2015 年的 54%，下滑至 2018 年的 41%。公司未来 ROE 的提升，要依赖业务规模和盈利能力的提升，最终提升盈利能力。公司目前持续投入研发，保持产品竞争力的同时，不断布局新的业务增长点，在光伏行业景气回升背景下，有望迎来 ROE 的回升阶段。

Figure 9 公司 ROE 情况

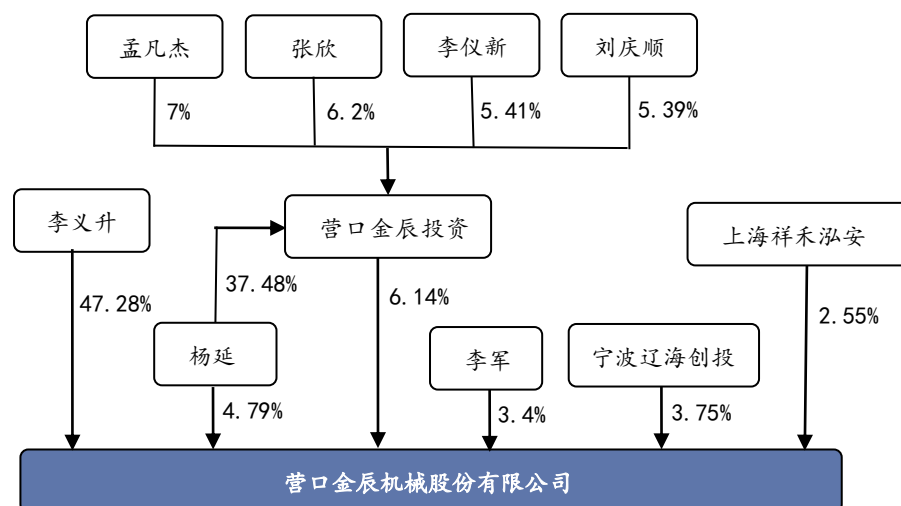
指标比率	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
净利率 (%)	25.21	19.86	17.29	22.27	16.18	13.62	11.93
总资产周转率 (倍)	0.53	0.56	0.47	0.48	0.51	0.48	0.48
资产负债率 (%)	45.31	33.01	40.08	53.59	53.58	42.37	47.12
ROE (加权, %)	28.08	21.20	13.06	24.56	16.98	14.98	9.53

资料来源: wind、世纪证券研究所

#### 4、股权较为集中，管理层持有股权

公司实际控制人为李义升和杨延夫妇，控股股东李义升直接控股 47.28%，杨延直接控股 4.79%，夫妇俩人直接控股合计 52.07%，股权较为集中。同时，公司董事孟凡杰、财务总监张欣、李义升胞兄李仪新、副总经理刘庆顺等人也通过营口金辰投资持有公司的股份。

Figure 10 公司目前股东情况



资料来源: 公司公告、世纪证券研究所

## 二、太阳能产业景气度来临，带动相关设备需求

### 1、太阳能电池技术不断进步

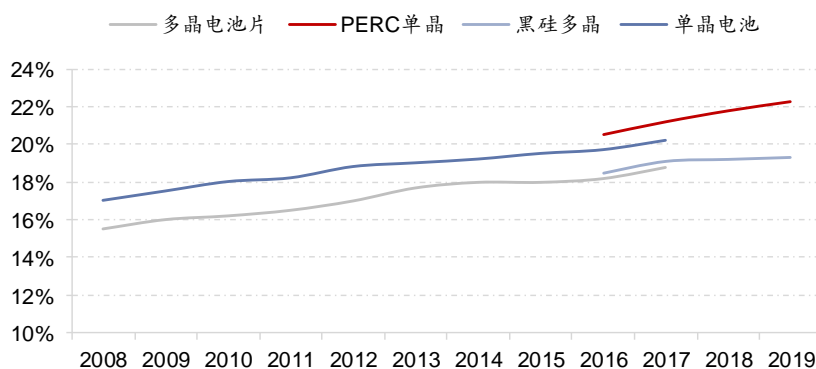
太阳能电池技术不断发展。从常规铝背场技术（Al-BSF），到钝化发射极和背面接触技术（PERC），再到 PERC 基础上的 PERC+ 技术，以及新拓展的隧穿氧化层钝化接触技术（TOPCon）、异质结技术（HJT）以及交指式背接触技术（IBC）等，太阳能技术不断进步。

- **Al-BSF (Aluminum Back Surface Field) 技术：**常规铝背场技术，背面金属电极直接与硅接触，主要的效率损失来自于背面载流子的复合。
- **PERC (Passivated Emitter and Rear Contact) 技术：**在常规电池基础上增加了两道工艺，沉积背面钝化层以及开槽形成背面接触，即为钝化发射极和背面接触电池技术，大大降低了背面复合速度，同时提升了光反射。
- **PERC+ 技术：**在 PERC 技术基础上升级的 PERC+ 技术，PERC+SE 选择性发射极技术 (Selective Emitter)、发射极钝化和全背面扩散 PERT、双面 AlO<sub>x</sub> 钝化 PERC、双面 PERC 等，提升了电池效率。
- **TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact) 技术：**隧穿氧化层钝化接触结构由一层超薄的隧穿氧化层和掺杂多晶硅层组成，能够实现载流子一维纵向输运，同时能降低金属与硅基底的复合，兼顾开路电压与填充因子，能有效提高电池的转换效率。
- **HJT (Hetero-junction with Intrinsic Thin layer) 技术：**在晶体硅衬底上沉积一层非掺杂氢化非晶硅薄膜和一层与晶体硅掺杂种类相反的掺杂氢化非晶硅薄膜，即本征薄层的异质结电池技术，其改善了硅片表面的钝化效果，降低了表面复合损失，提高了电池效率。
- **IBC (Interdigitated Back Contact) 技术：**正负金属电极呈叉指状方式排列在电池背光面的一种背结背接触的太阳能电池结构，交叉背接触结构由于正面完全无栅线遮挡，可消除金属电极的遮光电流损失，可适当加宽栅线比例而降低串联电阻，以及对表面钝化和表面陷光结构进行最优化的设计而得到较低的前表面复合速率和表面反射。

随着技术不断进步，太阳能电池转换效率持续提升。从单晶、多晶角度看，2019 年，规模生产的单、多晶电池平均转换效率已分别达到 22.3% 和 19.3%，

比 2010 年的水平分别提升了 4.8 和 2.8 个百分点。单晶电池均采用 PERC 技术，2019 年平均转换效率较 2018 年提高了 0.5 个百分点，领先企业转换效率已达到 22.6%。多晶电池转换率低于单晶电池，主要应用于户用市场和印度、巴西等海外市场，需求市场逐步减弱，技术创新动力相对不足。

Figure 11 国内电池片量产转换效率趋势



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

转化效率仍有提升空间，N 型电池将会是主要技术方向。采用 PERC 技术的单晶电池，其平均转换效率未来几年有望持续提升至 24%；BSF 多晶黑硅电池则效率提升动力不强，空间也已不大；使用 PERC 电池技术的多晶电池、铸锭单晶电池，平均转换效率未来几年可分别达到 21.7%及 23.2%，空间较单晶电池小。到 2025 年，N-PERT/TOPCon 电池平均转换效率有望提升至 24.5%，异质结电池及背接触电池转换效率有望提升至 25.5%。N 型单晶电池转换效率较高且提升空间大，将会是电池技术的主要发展方向。

Figure 12 各种电池技术平均转换效率趋势

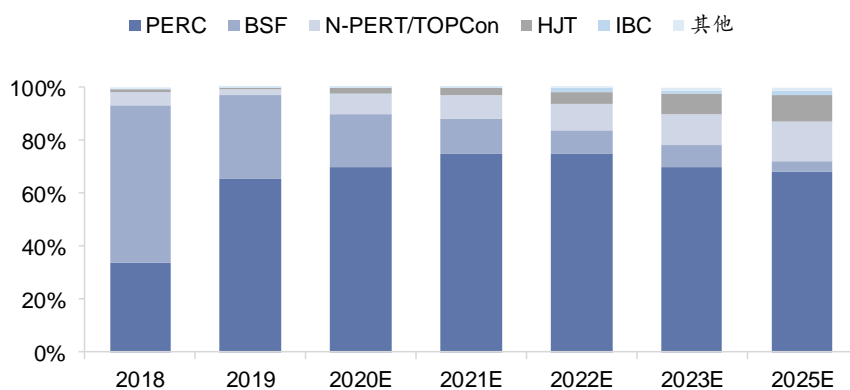
电池类别		2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2025E
多晶	BSF P 型多晶黑硅电池	19.3%	19.4%	19.5%			
	PERC P 型多晶黑硅电池	20.5%	20.8%	21.0%	21.2%	21.5%	21.7%
	PERC P 型铸锭单晶电池	22.0%	22.3%	22.5%	22.7%	22.9%	23.2%
P 型单晶	PERC P 型单晶电池	22.3%	22.7%	23.0%	23.2%	23.4%	24.0%
N 型单晶	N-PERT/TOPCon 电池	22.7%	23.3%	23.5%	23.8%	24.0%	24.5%
	异质结电池	23.0%	23.5%	24.0%	24.5%	25.0%	25.5%
	背接触电池	23.6%	23.8%	24.1%	24.3%	25.0%	25.5%

资料来源：CPIA、世纪证券研究所

就当前太阳能电池市场而言，PERC 电池已超过 BSF 成为主流电池技术。2019 年，新建电池产线均采用 PERC 技术，并且部分电池企业对老旧电池

产线进行技改也采用 PERC 技术，这使得 PERC 电池技术市场份额达到 65%，成为主流电池技术。而 BSF 电池市场 2019 年占比约 31.5%，较 2018 年下降了 28.5 个百分点，主要是国内户用项目及印度、巴西等海外市场对 BSF 常规组件的需求。而异质结、背接触及 N-PERT/TOPCon 等高效电池技术目前成本仍较高，仅有部分企业进行了中试或小规模量产，但其转换效率更高，提升空间更大，将会占据未来太阳能电池市场。

Figure 13 各种电池技术市场占比变化趋势



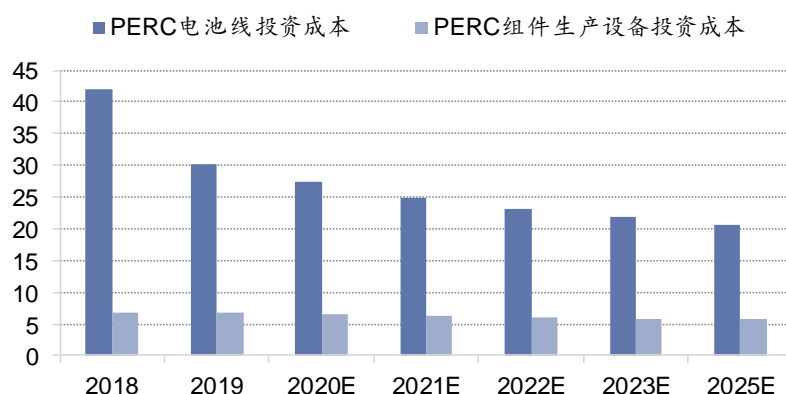
资料来源：CPIA、世纪证券研究所

## 2、太阳能发电成本不断下降、经济性持续提升

### (1) 各产业环节成本均保持持续下降趋势

各环节生产线投资成本持续下降。电池线环节：2019 年 PERC 电池产线投资成本已降至 30.3 万元/MW，比 2018 年下降 27.9%。随着未来设备生产能力的提高及技术进步，单位产能设备投资额将进一步下降。组件环节：随着半片、叠瓦等技术的应用，新上产线需增加激光划片机、叠焊机的新型设备，从而提高了设备投资额；2019 年新上产线设备投资额为 6.8 万元/MW，与 2018 年基本持平；随着组件设备的性能、单台产能以及电池片效率不断提升，组件生产线单位产能投资成本有望进一步降低。

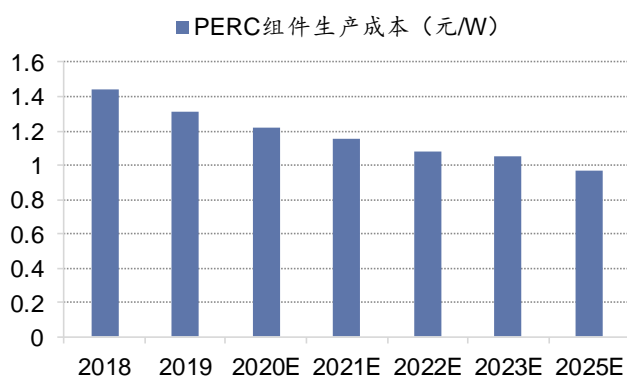
Figure 14 PERC 电池线及组件设备投资成本 (万元/MW)



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

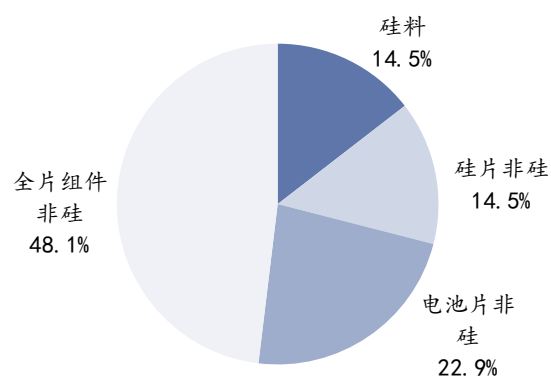
**组件生产成本不断降低。**组件生产成本按照生产环节分为硅料成本、硅片非硅成本、电池片非硅成本、组件非硅成本，其中组件非硅成本占比近 50%。2019 年，随着各环节技术进步与成本控制，单晶 PERC 组件成本降至约 1.31 元/W，较 2018 年下降 9%。随着电池片转换效率、每公斤硅片出片量及组件设备生产能力的进一步提升，组件成本有望持续降低，预计 2021 年可降至 1.15 元/W，龙头企业或可将成本控制到更低。

Figure 15 组件生产成本不断降低



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

Figure 16 组件生产成本结构



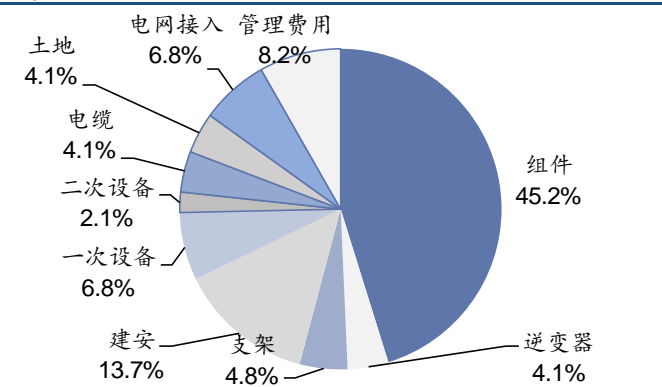
资料来源：CPIA、世纪证券研究所

**下游光伏系统初始投资成本持续下降。**2019 年，我国地面光伏电站及工商业分布式光伏系统的初始全投资成本分别为 4.55 元/W 及 3.84 元/W，同比降幅分别为 7.5% 及 8.1%。光伏系统初始总投资主要包括组件、逆变器、一次设备、二次设备等设备类投资，以及土地、电网接入、建安、管理费等非技术类部分的投资。就地面光伏电站而言，2019 年其组件部分年占总投资约 38.5%，比 2016 年下降了 6.7 个百分点。随着光伏电池技术进步，降本增效，组件价格将持续降低，在总投资成本中的占比也将减少，其他成本虽有下降趋势但其空间不大。预计到 2025 年，地面光伏电站及分布式光伏系统初始

投资成本将分别降至 3.85 元/W 及 3.24 元/W，年复合降幅约为 3%。

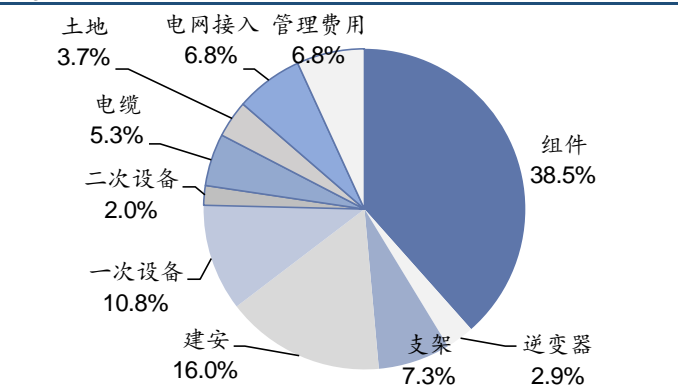
光伏电站系统运维成本也将有所下降。光伏电站运维是为了保障整个电站光伏发电系统的安全、稳定、高效运行，从而保证投资者的收益回报，也是电站交易、再融资的基础。2019 年分布式光伏系统运维成本为 0.055 元/W/年，集中式地面电站为 0.046 元/W/年。预计未来几年地面光伏电站以及分布式系统的运维成本将持续保持在这个水平并略有下降。

Figure 17 光伏电站初始投资成本结构 (2016 年)



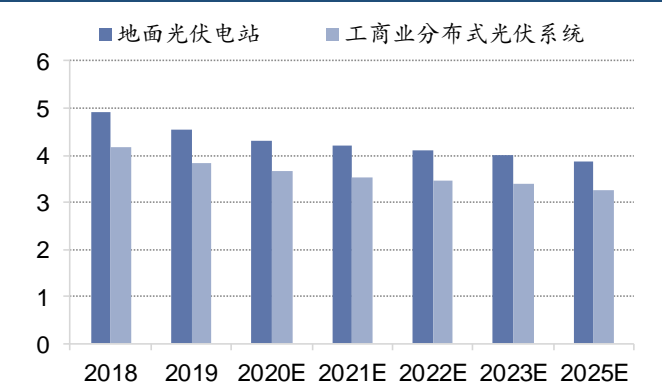
资料来源：CPIA、世纪证券研究所

Figure 18 光伏电站初始投资成本结构 (2019 年)



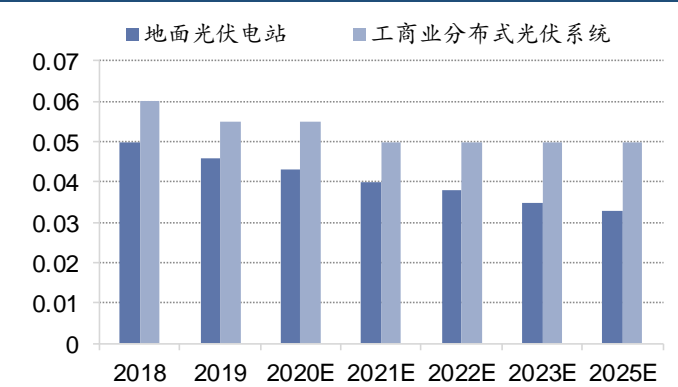
资料来源：CPIA、世纪证券研究所

Figure 19 光伏系统初始投资成本持续下降 (元/W)



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

Figure 20 光伏系统运维成本将有所降低 (元/W/年)



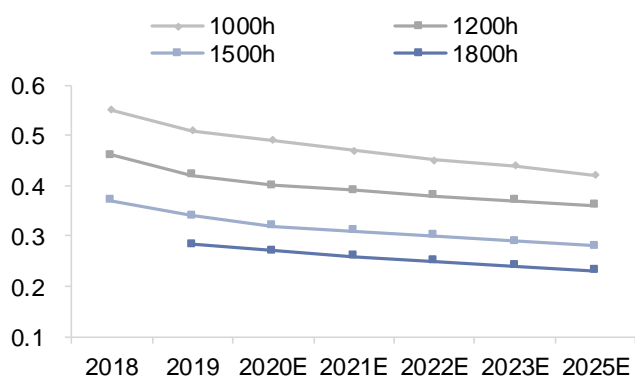
资料来源：CPIA、世纪证券研究所

## (2) 光伏发电经济性持续提升

**地面电站：2021 年后大部分地区可实现卖掉你基准价。**2019 年，全投资模型下地面光伏电站在 1800 小时、1500 小时、1200 小时、1000 小时等效利用小时数的 LCOE (Levelized Cost of Electricity, 平准发电成本) 分别为 0.28、0.34、0.42、0.51 元/kWh，比 2018 年下降了 8% 左右。随着组件、逆变器等关键设备的效率提升，双面组件、跟踪支架等的使用，运维能力提高，2021 年后在大部分地区可实现与煤电基准价同价。

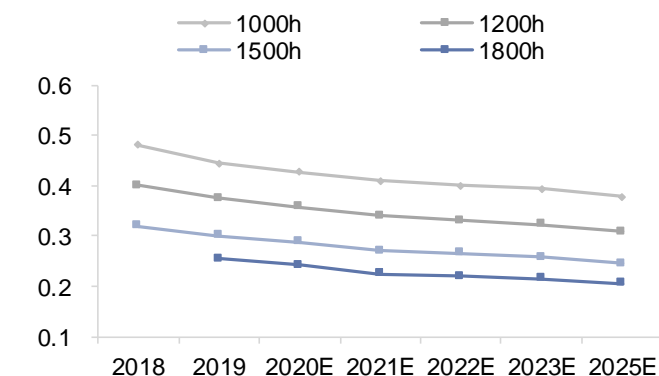
**分布式光伏系统：工商业已实现用电侧平价，预计 1-2 年内可实现居民用电侧平价。**全投资模型下分布式光伏发电系统在 1800 小时、1500 小时、1200 小时、1000 小时等效利用小时数的 LCOE 分别为 0.25、0.30、0.37、0.45 元/kWh，比 2018 年下降了 7%左右。目前国内分布式光伏主要分布在浙江、山东、河南、广东等省份，等效利用小时数通常在 1000 至 1100 小时左右。由于工商业电价较高，工商业分布式光伏发电已实现用电侧平价，预计未来 1-2 年内也可实现居民用电侧平价。

Figure 21 地面光伏电站 LCOE (元/kWh)



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

Figure 22 工商业分布式光伏系统 LCOE (元/kWh)



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

### 3、太阳能光伏行业发展空间广阔

#### (1) 全球：光伏产业趋于区域多元化，长期发展空间巨大

**全球多国纷纷推出光伏计划。**机遇环境保护、能源安全等考虑，许多国家纷纷发展可再生能源技术，将可再生能源产业作为国家社会经济发展的战略制高点，其中太阳能光伏发电是可再生能源领域中重要的一项，各国纷纷制定光伏发展计划。

Figure 23 各国光伏发展规划

国家	光伏发展规划
美国	到2030年太阳能供应美国20%的电力，太阳能装机量将增加到年77GW（2019年新增13.3GW）。
墨西哥	2021年，墨西哥光伏装机量将达14.1GW，成为规模仅次于澳大利亚、德国、日本、美国、印度和中国的第七大光伏国家。
巴西	在2026年实现超过13GW（目前2GW）太阳能光伏安装量。
日本	计划可再生能源发电在总发电量中占比要提升至23%，光伏发电达到7%；可再生能源累计装机容量可达到93GW，其中太阳能的份额将达到64-70GW。
韩国	计划在2030年安装30.8GW光伏容量。
印度	2022年底将印度可再生能源装机容量提升至175GW，其中太阳能装机容量提升至100GW，并在未来七年里吸引1000亿美元的巨额投资。
英国	气候变化委员会估计，到2030年，英国将需要超过40GW（目前13.4GW）光伏装机量，以保持其碳预算的正常运行。
德国	德国将逐渐停止以煤炭作为电力来源，并将可再生能源的发电比重从现在的38%提升至2030年的65%；目标2020年光伏发电总装机达到51.75GW，2030年达到73.7GW。
西班牙	计划到2020年光伏装机达到8.4GW，2025年达到23.4GW，2030年达到36.9GW。
澳大利亚	2020年光伏发电满足20%的用电需求，2030年达到50%。
埃及	根据其2035战略，埃及将生产61GW可再生能源，其中包括31GW太阳能、12GW聚光太阳能和18GW风能。

资料来源：国际能源网、世纪证券研究所

**全球光伏市场已呈现多元化发展。**2011年前全球光伏市场的发展主要集中在以德国为代表的欧洲，2013年后随着中国、日本、美国、印度等新兴光伏国家的快速发展，光伏市场开始在全球各个区域发展。近几年看，年度新增光伏装机容量超过1GW的国家数量，从2016年的6个增加到2019年的13个，涉及亚洲、欧洲、中北美、南美、澳洲等区域。

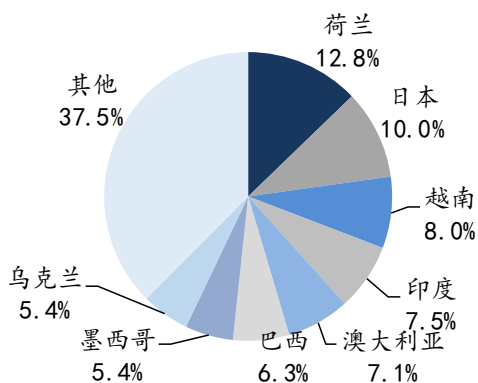
Figure 24 年度新增光伏装机容量超过1GW的国家（2016-2019）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2016	中国	美国	日本	印度	英国	德国							
2017	中国	美国	印度	日本	土耳其	德国	韩国	澳大利亚	巴西	巴基斯坦			
2018	中国	美国	印度	日本	澳大利亚	德国	土耳其	韩国	荷兰	埃及	墨西哥	巴西	
2019	中国	美国	日本	印度	越南	西班牙	澳大利亚	德国	墨西哥	韩国	乌克兰	荷兰	巴西

资料来源：国际能源网、世纪证券研究所

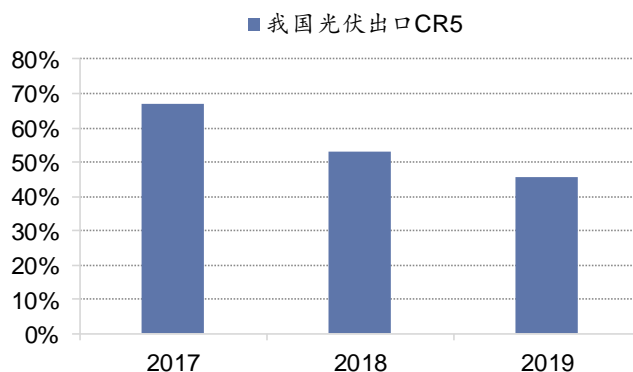
**从我国出口情况看，全球光伏需求持续增长并呈区域分散态势。**2019年我国光伏产品出口总额207.8亿美元，同比增长31%，规模仅次于“双反”前的高点。其中组件出口额173.1亿美元，出口量超过65GW，出口量同比增长近60%，创历史新高。光伏组件出口市场呈多元化发展，荷兰、越南等国家成为海外市场增长的亮点。

Figure 25 2019 年我国光伏组件出口市场结构



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

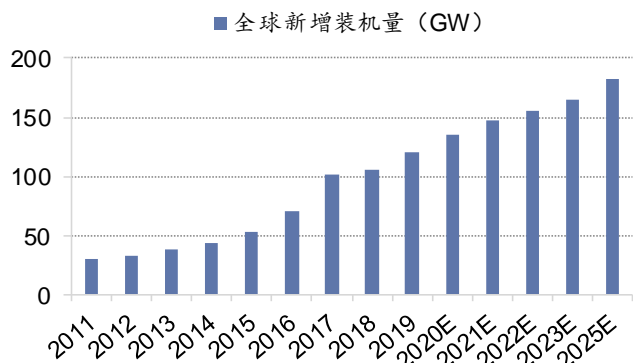
Figure 26 我国光伏产品出口市场趋于分散



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

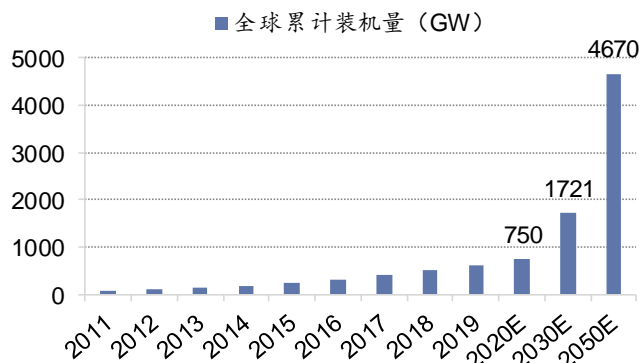
长期看，全球太阳能市场空间广阔。2019 年，全球太阳能光伏发电新增装机容量为 120GW，为 2011 年 30.2GW 的约 4 倍，年复合增速 18.8%。2019 年全球太阳能光伏发电累计装机容量达约 620GW，约为 2011 年 70.8GW 的 9 倍。据 IEA(国际能源署)预测，到 2030 年全球光伏累计装机量有望达到 1721GW，到 2050 年将进一步增加至 4670GW，发展潜力巨大。

Figure 27 全球光伏新增装机容量



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

Figure 28 全球光伏累计装机容量

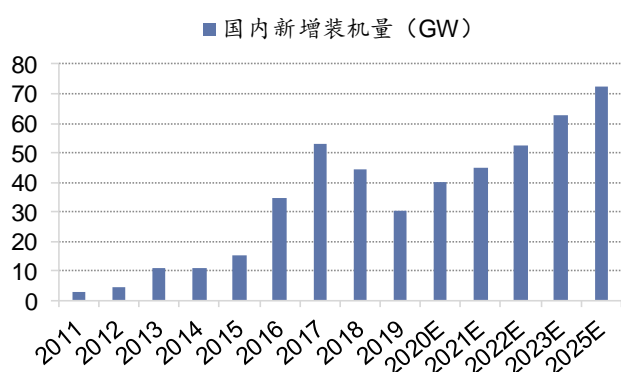


资料来源：CPIA、IEA、世纪证券研究所

(2) 国内：光伏产业已领先全球，短期景气可期，长期空间广阔

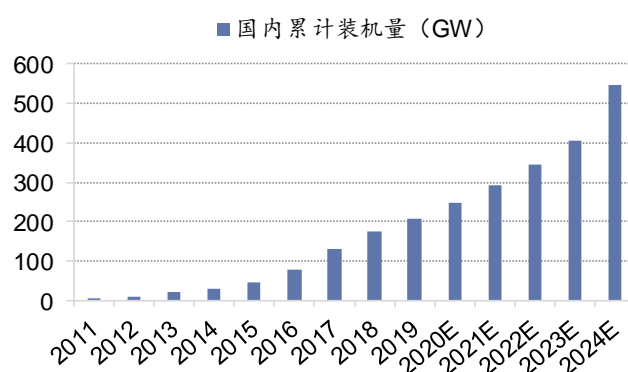
国内光伏产业快速发展，已领先全球。经过十几年的发展，光伏产业已经成为我国为数不多可同步参与国际竞争的战略性新兴产业，目前我国光伏产业在制造业规模、产业化技术水平、应用市场拓展、产业体系建设等方面均位居全球前列。应用端看，截至 2019 年底，我国累计光伏发电并网容量已超过 204GW，连续七年成为世界光伏装机第一大国。

Figure 29 国内光伏新增装机容量



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

Figure 30 国内光伏累计装机容量



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

**2019 年国内光伏行业有波动，2020 年将有所恢复，未来十年将迎来光伏大规模建设期。**2019 年，国内光伏新增装机下滑至 30.1GW，同比下降 32%。2019 年对需要国家补贴的项目采取竞争配置方式确定市场规模，因政策出台时间较晚，项目建设时间不足半年，再加上补贴拖欠导致民营企业投资积极性下降等原因，截止 2019 年底竞价项目实际并网量只有目标规模的三分之一。2020 年，在未建成的 2019 年竞价项目、特高压项目，加上新增竞价项目、平价项目等拉动下，虽然有疫情影响，但预计国内光伏市场总体将恢复性增长，装机量有望达 40GW 左右。随着应用市场多样化以及电力市场化交易、“隔墙售电”的开展，新增光伏装机将稳步上升，同时成本下降和技术提升将持续驱动行业发展，下个十年中国将迎来光伏大规模建设高峰，主要光伏企业都推出产能扩张规划，体现对光伏行业发展前景的信心。

Figure 31 通威股份公布的产能扩张规划

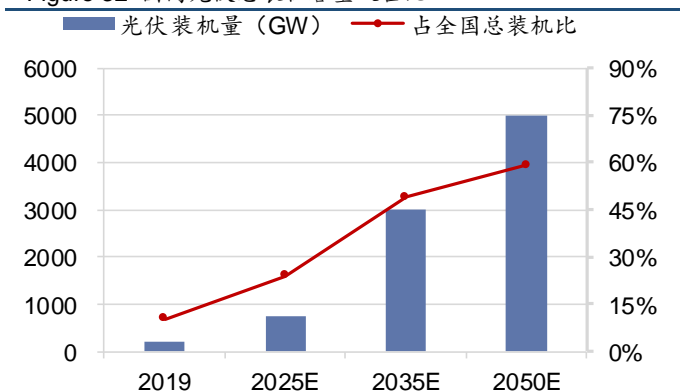
	产能					中期技术目标
	目前	2020E	2021E	2022E	2023E	
高纯精硅 (万吨)	8	8	11.5-15	15-22	22-29	单晶占比 85%以上; N 型占比 40%-80%; 可生产点自己高纯晶硅;
太阳能电池 (GW)	20	30-40	40-60	60-80	80-100	转换率目标: Perc 23%以上; Perc+24%-24.5%以上; Topcon 在 perc 基础上提升 0.8-1pct; HJT24.5%-25%以上;

资料来源：通威股份公告、世纪证券研究所

长期看，我国光伏产业空间巨大。2019 年，我国光伏总装机量为 204GW，占全国总装机量的约 10%；光伏发电量为 2243 亿千瓦时，占全社会用电量的约 3.1%。而据国家发改委能源所发布的《中国 2050 年光伏发展展望

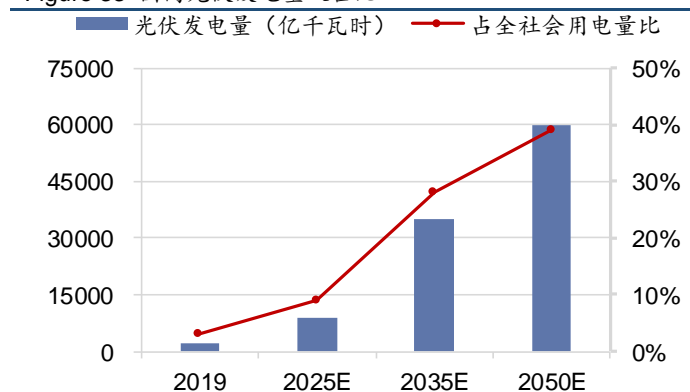
(2019)》, 随着光伏发电经济性的持续提升, 到 2025 年, 国内光伏总装机规模达到 7.3 亿千瓦, 占全国总装机的 24%, 全年发电量为 8770 亿千瓦时, 占当年全社会用电量的 9%; 到 2035 年, 光伏总装机规模将占全国总装机的 49%, 全年发电量占当年全社会用电量的 28%; 到 2050 年, 光伏发电装机量将占我国总装机量的 59%, 发电量将占全社会总用电量的 39%。

Figure 32 国内光伏总装机容量及占比



资料来源: 国家发改委能源所、世纪证券研究所

Figure 33 国内光伏发电量及占比



资料来源: 国家发改委能源所、世纪证券研究所

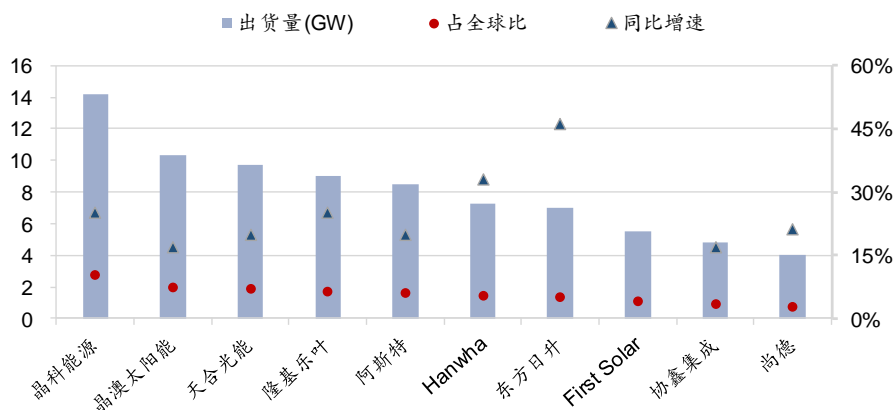
#### 4、光伏产业发展带动相关设备需求

##### (1) 我国已是光伏产业大国

我国已形成全球最完整的光伏产业链, 为光伏制造大国。2019 年, 我国已连续七年成为世界光伏装机第一大国外, 除了应用市场, 我国在多晶硅、硅片、电池片和组件环节产量分别为 34.2 万吨、134.6GW、108.6GW 和 98.6GW, 占全球产量分别为 67%、98%、83%和 77%, 为全球光伏制造大国。

以组件环节为例, 国内组件企业持续主导全球市场。2019 年, 全球光伏组件出货量前十位企业中, 有 8 位是国内企业, 前十名出货总量为 80.3GW, 国内企业出货量为 67.5GW。从具体排名看, 前七名排名与 2018 年相比保持不变, 其中韩国的 Hanwha Q CELLS 继续排名第六位, 与新进入前十排第八位的美资企业 First Solar 是 Top10 中仅有的两家外企。随着东南亚、拉丁美洲和中东新兴市场在逐渐成为需求中心, 持续扩张布局的中国制造商将继续占据主导地位。

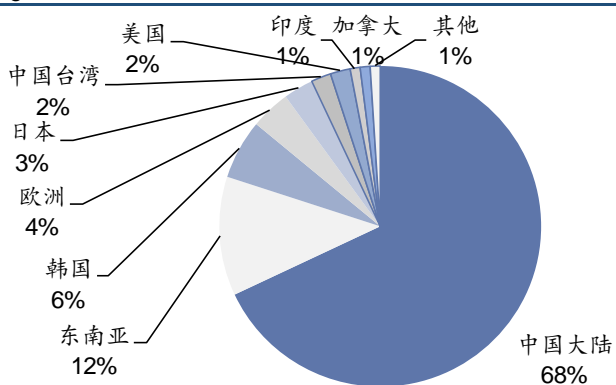
Figure 34 全球 2019 年光伏组件出货量 TOP10 企业



资料来源: GlobalData、世纪证券研究所 (First Solar 同比增速为 104%)

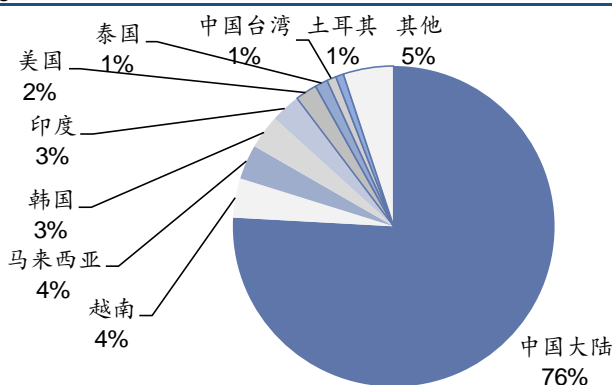
国内组件企业的产能随行业发展而持续提升。据统计, 2019 年底国内光伏组件产能或达 177GW, 占全球约 76%, 比 2016 年的 68% 提升了约 8pcts, 产能提升了 90GW 左右, 持续领先全球。

Figure 35 全球光伏组件产能情况 (2016)



资料来源: 索比光伏网、世纪证券研究所

Figure 36 全球光伏组件产能情况 (2019)



资料来源: 索比光伏网、世纪证券研究所

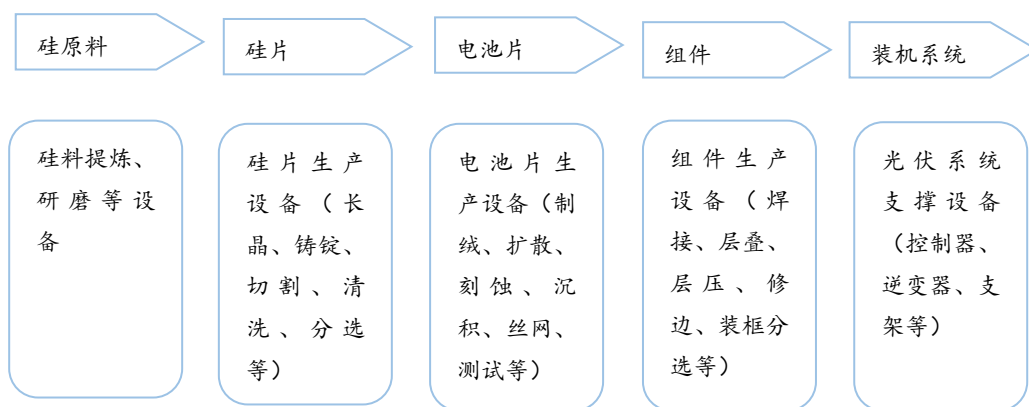
## (2) 光伏产业的发展驱动相关制造设备的需求

国内光伏设备企业随着我国光伏产业的发展而发展, 目前大部分光伏设备已实现国产化。国产光伏设备价格优势明显, 以光伏组件自动化生产线成套设备为例, 平均价格只有进口装备的 60%-70%。同时, 国产设备产能大、生产效率高、交货周期短, 技术服务和售后服务快捷, 使用成本低, 更加贴近客户真实需求。国产光伏装备的广泛应用和技术水平不断提升, 为整个光伏行业的发展提供了有利支撑, 提高了我国光伏产品的国际竞争力, 自身也获得了快速发展, 基本完成进口设备的替代。目前我国光伏设备涉及各个环节, 其中硅材料加工、电池和组件制造环节的设备国产化率较高, 电池片

产线的关键设备以及组件生产设备已实现了国产化。

**光伏生产设备决定着光伏产品制造企业的竞争力，是光伏行业发展的重要支撑。**光伏产业主要涉及硅料、硅片、电池片、组件、装机系统等环节，每个环节的各道工艺都需要专业的设备，因此光伏设备种类较多。每个环节的装备技术水平的高低，直接决定着该环节工艺水平的高低。以金辰股份目前主要涉及的太阳能光伏组件环节为例，其生产需经过电池片焊接、排版、汇流带焊接、叠层、层压前检测、层压、封装、层压后检测、电性能检测、固化、分类、包装等工艺过程，生产出的太阳能光伏组件产品必须能够经受灰尘、盐、沙子、风雪雨、冰雹、潮湿、湿气的冷凝和蒸发、大气气体污染、每日和季节温度的变化以及长时间紫外线照射，对太阳能光伏组件的生产装备要求较高。光伏组件生产装备的先进与否，直接关系到光伏制造企业的竞争力。

Figure 37 光伏产业各环节涉及的主要设备



资料来源：金辰股份公告、世纪证券研究所

**降本增效、平价上网驱动光伏设备发展。**提高光电转换效率、降低生产成本以实现光伏发电平价上网，是光伏行业过去几年及未来几年的发展思路。相应地，光伏设备行业需持续推出新产品，以满足光伏行业的技术进步需求。

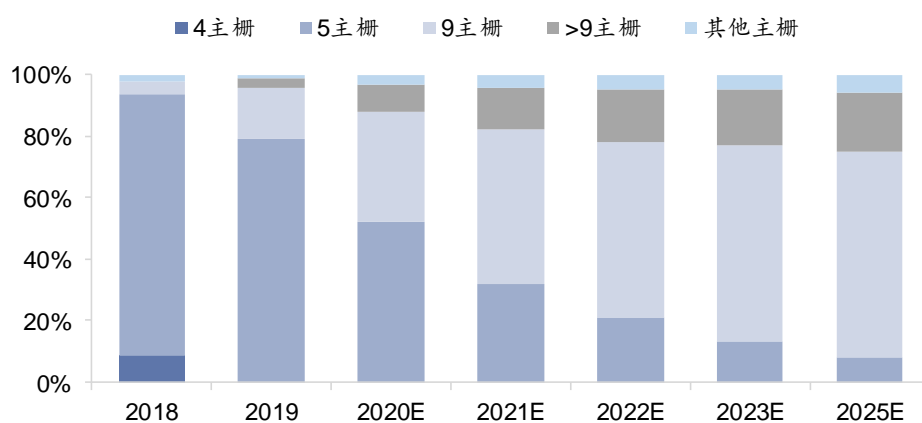
Figure 38 光伏行业技术进步及相关设备

产业环节	技术方向	技术手段	相关设备
硅片	降低成本，多晶转单晶	增大炉体提高单炉投料量等	铸锭炉、单晶炉等
	提高出片率	金刚线切割：降低刀缝损失、降低硅片厚度	金刚线切割机
	提高检测精度、效率	高性能元器件、优化算法	硅片分选机
电池片	改变电池结构，提高转换效率	PERC、HJT、TOPCon、IBC等	PECVD、刻蚀设备、原子层沉积设备、激光开槽设备、退火炉等
	增加主栅数，提高转换效率	增加主栅数量	丝网印刷设备
组件	适应电池片	调整串焊机工艺（多主栅等）	多主栅串焊机、IBC串焊机
	提高转换效率	半片、贴膜、反光焊带等	激光划片机、贴膜机、串焊机
	提高电池片密度	叠瓦、缩小片距、拼片等	叠瓦机、串焊机等

资料来源：CPIA、世纪证券研究所

以多主栅技术为例，多主栅技术的推广将驱动多主栅串焊机的应用。提高电池片主栅数目有利于减少电池功率损失，提高电池应力分布的均匀性以降低碎片率，提高导电性。2019 年 5 主栅电池片仍为主流，但相较 2018 年下降 6.1 个百分点至 78.9%，而 4 主栅已经基本被市场淘汰，主要是 9 主栅电池片开始进入市场，市占率提升了超过 13 个百分点 16.5%。由于多主栅使得焊带变细数量增多，对串焊机设备的精度、稳定程度要求有大幅的提高，多主栅串焊机将取代目前 5 主栅常规串焊机。

Figure 39 9 主栅技术将占据主流市场



资料来源：CPIA、世纪证券研究所

国内光伏组件设备需求将持续。就组件设备市场需求来看，一方面来自于组件需求增长，驱动组件制造商的产能扩张；另一方面，来自于存量光伏组件产能设备的更新及升级改造。综合考虑新产能扩张及存量产能替换更新需求，我们预计 2020-2025 年，年均组件设备市场规模约为 30 亿元。

**1) 新产能扩张:** 考虑未来几年全球光伏组件需求、国内光伏企业产能扩张及单位光伏组件产能投资额情况, 我们假设 2020-2025 年, 国内年均新增 15GW 产能, 组件产线投资额平均为 6.2 万元/MW, 则平均每年新增组件设备市场规模约为 9 亿元。

**2) 存量产能更新:** 考虑光伏组件设备的生命周期、技术更迭等情况, 我们假设, 国内目前存量产能约 170GM, 按 5 年更新替换周期, 则 2020-2025 年, 年均更新替换的组件设备产能为 34GW, 对应市场规模约为 21 亿元。

### 三、公司具备一定的行业积淀, 积极布局新技术领域打开成长空间

#### 1、公司持续投入研发巩固竞争优势

##### (1) 公司不断完善研发体系

公司构建了完备的“三创新”技术研发体系, 包括自主创新、合作创新、集成创新。自主创新上, 金辰智能装备与自动化研发中心为研发“大脑”, 总体负责研发战略、新产品开发、新技术应用、产品结构优化以及产品升级换代的规划与实施, 苏州研发中心不断扩展, 研发工程师队伍不断得到充实; 合作创新上, 通过与大连理工大学、哈尔滨工业大学、中科院宁波材料所等高等院校和研究所的广泛合作, 进行相关新技术的理论研究与仿真分析以及核心技术的基础研究和新产品的技术开发; 集成创新上, 由金辰研究院、巨能检测、德睿联、辰正太阳能、秦皇岛分公司、映真智能、新辰智慧、辰锦智能、拓升智能分别负责各自业务范围内新技术、新工艺和新产品的研发及应用。

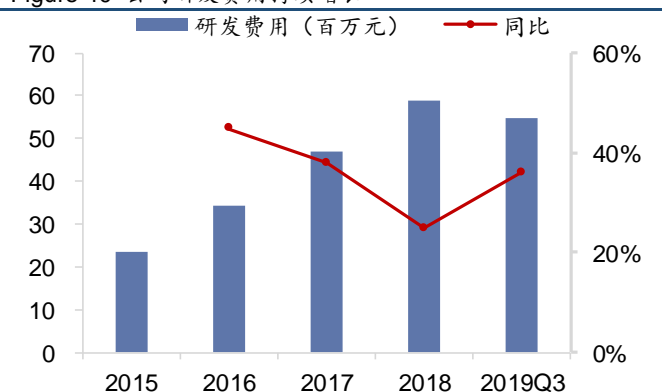
公司的产品研发模式不断完善。经过一定积累, 公司的产品研发以创新为核心, 以市场为导向, 形成了从基础理论研究, 到产品新技术研发, 再到产品设计开发的阶梯式研发模式, 有效地保证新产品不同阶段的设计质量, 提高了公司的自主创新能力和产品研发速度。

##### (2) 公司研发投入不断增长

近年公司研发投入持续增长, 研发支出占收入比高于同行。公司重视研发投入, 研发费用持续增长。2019 年前三季度, 公司研发支出 5476 万元, 同比

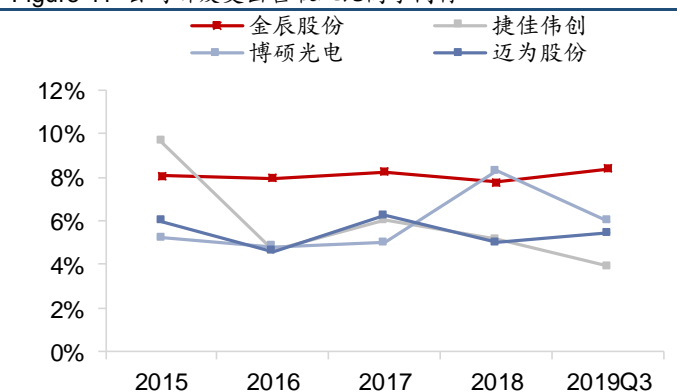
增长 36%。近年公司研发支出占收入比持续维持在 8% 附近，明显高于同行。

Figure 40 公司研发费用持续增长



资料来源：公司公告、世纪证券研究所

Figure 41 公司研发支出占收入比高于同行

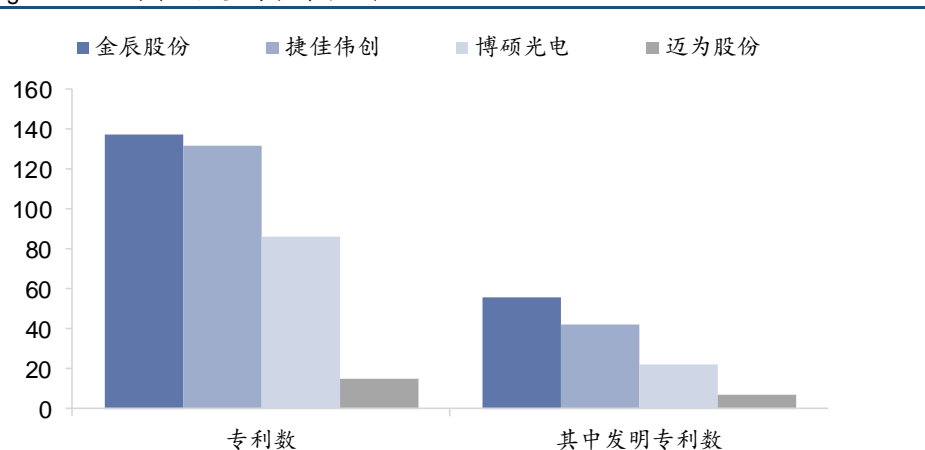


资料来源：wind、世纪证券研究所

### (3) 公司持续布局新技术巩固竞争优势

公司积极进行研发储备，公司紧跟国际先进技术发展趋势，着力提高公司技术研发水平和产品设计水平，使公司保持持续的核心竞争力。公司目前有效专利数量为 137 个，其中发明专利数为 56 个，占比 41%，公司相比同行具备一定的研发优势。2019 年，公司新增辰锦智能、拓升智能两家子公司，专业从事高速丝网印刷机和高效电池片镀膜机（PECVD 和 PVD 设备）的研发和设计，继续布局新技术巩固竞争优势。

Figure 42 公司专利数量高于同行 (个)



资料来源：wind、世纪证券研究所

## 2、公司紧跟战略客户持续布局光伏产业先进技术

凭借在技术研发、产品设计和质量控制方面的优势，公司积极打造品牌，多

年来与隆基乐叶、通威股份、东方日升、协鑫集成、晶科能源、晶澳太阳能、阳光能源、正泰等光伏企业保持合作。

在与诸多优秀客户合作中，公司不仅学习借鉴了国际领先的技术，而且凭借产品的可靠质量与优质服务，与客户之间建立了稳定的战略伙伴关系。通过与客户的交流与反馈，公司能够及时了解太阳能光伏生产厂商的需求以及太阳能光伏生产技术的发展趋势，提前研发具有市场前景的新技术、新产品，准确把握行业发展动态，具有明确的发展目标。

Figure 43 公司近两年前五大客户情况

2019H		2018	
前五大客户	收入比例 (%)	前五大客户	收入占比 (%)
滁州隆基乐叶光伏科技有限公司	31.9	锦州创惠新能源有限公司	8.8
格鲁吉亚 AESolar 公司	6.1	句容思麦特智能科技有限公司	6.3
华君电力（句容）有限公司	5.5	华君电力（句容）有限公司	5.9
福建钜能电力有限公司	4.2	华君电力（中国）有限公司	5.9
东方日升新能源股份有限公司	3.6	晋能光伏技术有限责任公司	5.7
合计	51.3	合计	32.5

资料来源：公司公告、世纪证券研究所

### 3、公司的叠瓦组件技术设备将强化公司竞争优势

#### (1) 叠瓦技术是组件环节重要的增效手段

**叠瓦组件比传统组件有明显效率提升。**叠瓦组件是一种特殊的电池片连接技术，将光伏电池切成片之后，用特殊的专用导电胶材料将其焊接成串的技术，每片切割过后的电池在组装时会有部分重叠，充分利用了组件内的间隙。该项技术取代了传统技术中的焊带，电池片采用前后叠片的方式连接，在传统技术的基础上提升电池片间的连接力，保障电池连接的可靠性。同时，表面没有金属栅线，电池片间也没有间隙，充分利用了组件表面可使用的面积，减少传统金属栅线的线损，因此，大幅提升了组件的转换效率。相比传统组件，叠瓦技术效率提升了约 10%。

Figure 44 叠瓦组件技术与传统组件技术对比

指标	常规组件	叠瓦组件
机械性能	一般	导电胶柔性连接防隐裂
热斑	产生热斑，有散热问题	降低反向电流产生的热斑效应
衰减率	2.34%	0.64%
兼容性	不兼容 N 型、HIT	兼容 N 型、PERC、PERT、HIT 等
增益原理	/	电池片数增加，发光面积增加；功率损耗减小
功率增益	/	10%
BOS 成本	2.5 元/W	2.3 元/W

资料来源：CPIA、世纪证券研究所

**国内多家光伏企业布局叠瓦组件产品。**叠瓦组件技术长期发展趋势明确，国内参与叠瓦组件研发、生产、销售的企业将逐步增多。虽然仍存在一定的专利问题，但国内企业一方面可以通过合资方式避免专利风险，比如东方环晟与 SunPower 合资，同时可以付出一定的成本自主研发绕开 SunPower 的专利侵权。2018 年国际太阳能光伏大会暨(上海)展览会中，包括东方环晟、赛拉弗、晶澳、阿特斯、国电投西安太阳能、东方日升、天合、中来、通威、钧石能源等企业都展出了自己的叠瓦组件产品。从近期企业动向看，2020 年 1 月，协鑫集成公告拟投入 10.7 亿元建设 2.5GW 的叠瓦组件项目。

Figure 45 主要企业的叠瓦组件产品情况

公司	电池技术	组件技术	功率 (W)
东方环晟	单晶 PERC	叠瓦	335 (60 版型)
赛拉弗	单晶 PERC	双面双玻+叠瓦	335 (60 版型)
晶澳	单晶 PERC	叠瓦	335 (60 版型)
阿特斯	单晶 PERC	叠瓦	335 (60 版型)
国电投西安太阳能	单晶 PERC	双面双玻+叠瓦	400 (72 版型)
东方日升	黑硅	叠瓦	325 (60 版型)
天合	单晶	双玻+叠瓦	310-330
中来	N-PERC	双面双玻+叠瓦	385-400 (72 版型)
通威	HJT	双面双玻+叠瓦	435 (72 版型)
钧石能源	HDT	叠瓦	345 (60 版型)

资料来源：北极星太阳能光伏网、世纪证券研究所

## (2) 叠瓦组件技术催生新的装备需求，空间仍较大

叠瓦技术本质是电池片连接技术，工艺上主要是由叠焊工艺替代传统组件的串焊工艺。叠瓦组件生产过程中核心的工艺设备主要有三方面：

- 1) 激光划片机：采用激光划片机对电池片进行切割，一般是划成 5 片或者 6 片。
- 2) 丝网印刷机：利用丝网印刷机，将导电胶印刷在电池片的栅线处。
- 3) 叠片焊接机：利用叠片焊接机，将电池片沿着导电胶进行叠片，同时对导电胶进行高温固化焊接。

目前叠瓦生产线超出传统组件生产线约 1 亿元/GW。每 GW 叠瓦生产线，约需要增加 20 台激光切割机，每台约 100 万，合计约 2000 万；需要增加 2 台丝网印刷机，每台约 1000 万，合计约 2000 万；需要新增约 10 台叠片焊接机，每台约 400 万，合计约 4000 万；需要增加排版及汇流条焊接工艺调整带来的设备需求，合计约 2000 万；同时还有上下料及测试设备等其他设备约 1200 万。传统串焊工艺部分每 GW 投资约 1200 万，而每 GW 叠瓦生产线替换传统串焊工艺的部分合计投入超 1.1 亿元，需要增加设备投入约 1 亿元。

随着叠瓦技术的成熟和渗透率初步提升，未来叠瓦组件设备有较大提升空间。虽然从目前量产技术来看，叠瓦组件的单瓦综合成本仍高于常规组件，在平价和竞价上网层面处于劣势地位。2019 年，全片组件市场占有率仍高达 77%，半片组件市占率超过 20%，叠瓦组件市占率不足 3%。但随着叠瓦技术的成熟及设备成本的下降，叠瓦组件的渗透率将不断提高。假设到 2025 年叠瓦组件渗透率达到 20%，设备成本每年下降约 10%，估算 2025 年叠瓦组件设备市场空间可达约 30 亿元。

## (3) 公司已布局叠瓦组件设备，将巩固竞争优势

公司早在 2015 年就开始布局叠瓦组件设备，据公司官网披露，公司目前已有激光划片机、叠片焊接机、汇流条自动焊接机等叠瓦工艺相关设备，同时也正在研制丝网印刷机等设备。从核心的叠片焊接机设备来看，公司是目前少数几家批量供应叠片焊接机的组件设备供应商。

目前布局叠瓦组件设备的企业包括先导智能、晶盛机电、迈为股份、苏州晟成等企业。公司在组件设备领域一直占据龙头地位，在成套设备供应方面具备明显优势。公司传统工序设备+叠片焊接机+丝网印刷及激光划片机的布局，将巩固公司在组件设备领域的优势，充分受益叠瓦组件设备的增长。

Figure 46 公司叠片焊接机参数情况

类别	参数指标名称	参数指标值
规格	最大产能	1200 片/H(1/5 小片产能 6000 片/H)
	碎片率	≤2% (电池片厚度 160-250 μm)
	运行时间	≥95%
工艺参数	电池片尺寸	156*31.2mm (适用于 156 电池片 1/5 尺寸, 可升级兼容 1/4、1/6)
	电池片类型	单晶/多晶
	电池串长度	单串最大长度≤2100mm(长度可定制)
	电池串总长度误差	±0.5mm
	电池串直线度误差	±0.2mm
	电池片叠片精度误差	±0.1mm

资料来源：公司官网、世纪证券研究所

#### 4、公司积极向 HJT、TOPCon 领域拓展，电池片设备打开成长空间

##### (1) 公司积极拓展 HJT 电池片设备领域

HJT 异质结电池技术是目前业内公认的技术发展方向，将取代 PERC 成为下一代主流电池技术。由于光电转换效率高、性能优异、降成本空间大，以及平价上网前景好，HJT 成为行业公认的未来光伏电池技术解决方案。HJT 电池片工艺主要是“制绒清洗、非晶硅薄膜沉积、TCO 制备、电极制备”四大步骤，对应的设备分别为清洗设备、CVD 设备（非晶硅薄膜沉积目前通常采用 PECVD 法制备）、PVD 设备、丝网印刷设备。

目前 HJT 电池生产设备主要是国外厂商。尤其是核心工艺装备 PECVD，供应能力主要是国外厂商，如梅耶博格、松下等。若国内光伏设备厂商具备 HJT 电池生产设备的供应能力，在价格优势、沟通及运输方便、售后服务便利性等优势下，将会成为国内光伏电池厂商的优先选择。

公司前瞻性布局 HJT 技术领域设备。公司较早投入 HJT 电池片技术设备相关项目研发，致力于为客户提供优质的 HJT 整线解决方案。目前，公司的 PECVD、PVD、丝印设备都在研发中。2019 年 12 月，公司公告拟公开发

行可转换公司债 3.74 亿元，主要用于年产 40 台（套）光伏异质结（HJT）高效电池片用 PECVD 设备项目。由于 HJT 单工艺步骤难度较大，HJT 设备投资额和价值量相较现有技术产线大幅增加，公司若能抢占技术迭代带来的设备需求先机，业绩有望得到提升。

Figure 47 公司 HJT 电池片用 PECVD 设备项目情况

募集资金投资项目	投资额（万元）	拟使用募投资金额（万元）
年产 40 台（套）光伏异质结（HJT） 高效电池片用 PECVD 设备项目	28,500	27,500
补充流动资金	9,900	9,900
合计	38,400	37,400

资料来源：公司公告、世纪证券研究所

## （2）公司积极拓展 TOPCon 电池片设备领域

**TOPCon 光伏电池转换效率提升潜力较大。**据德国知名太阳能研究所 ISFH 对不同结构太阳能电池的理论效率极限的分析，钝化接触电池具有更加高的效率极限（28.2%~ 28.7%），高于 HJT 的 27.5% 极限效率，同时也远高于 PERC 电池（24.5%），最接近晶体硅太阳能电池理论极限效率（29.43%），效率提升潜力巨大。同时，TOPCon 电池光致衰减系数低、结构简单等优势，且其生产工艺与现有主流 PERC 技术兼容，可以在现有太阳能电池生产线上直接进行技术改造，大大降低了技术迭代的设备投资成本。因此该技术被众多光伏电池和组件生产企业所关注。

**国内存在 TOPCon 太阳能电池生产设备的需求。**目前国内已有部分太阳能电池厂商投资建设 TOPCon 太阳能电池的生产线或已有布局 TOPCon 太阳能电池的规划，如中来股份于 2019 年 2 月发行可转换公司债券募集资金 10 亿元建设“年产 1.5GW N 型单晶双面 TOPCon 电池项目”。同时，太阳能电池生产厂商对 PERC 生产线升级和改造的需求也较大，市场前景广阔。但由于国内尚无电池片生产设备厂商具有量产 TOPCon 太阳能电池生产设备的供应能力，只有国外厂商如梅耶博格、SEMCO、TEMPRESS 等供应 TOPCon 用薄膜沉积设备，太阳能电池厂商只能依赖进口设备满足产线建设的需求。

**公司正积极投入 PERC/TOPCon 电池片设备领域。**公司目前正在研发 PERC 和 TOPCON 电池片可灵活转换升级的新型多功能管式 PECVD 设备。在 PERC 电池片领域，公司目前已经能做的是自动化设备（上下料），下游客户主要是隆基股份，主要结合客户的特殊工艺满足客户的特定需求。TOPCon

领域，公司的技术路线是用 PECVD 替代 LPCVD，主要是基于这种方案设备成本比 LPCVD 低得多。2019 年 12 月，公司公告用 1.54 亿元募集资金拟投向“年产 40 台（套）隧穿氧化硅钝化接触高效太阳能电池用平板式 PECVD 设备项目”。该项目总投资 2.12 亿元，致力于研发用于量产 TOPCon 电池的设备。达产后年收入约 4 亿元，税后净利润约 0.76 亿元。

Figure 48 公司 TOPCon 用 PECVD 设备项目情况

募集资金投资项目	投资额（万元）	投资额（万元）	建设周期	预期收益
年产 40 台（套）隧穿氧化硅钝化接触高效太阳能电池用平板式 PECVD 设备项目	固定资产投资	19,500	2 年	年收入约 40000 万；年税后净利润约 7616 万元
	铺底流动资金	1,700		
	合计	21,200		

资料来源：公司公告、世纪证券研究所

公司为新技术项目投入了一定的人力资源。公司组建了一支专门的研发的技术团队，团队成员近 20 名，其中博士 5 名，硕士 4 名，海外归国人员 2 名，浙江省千人计划 1 名。研发团队核心成员曾开发过用于生产 PERC 电池的板式 PECVD 和管式 PECVD 的多种型号 PECVD 设备，在 PECVD 设备方面拥有一定的理论和产业化经验。

## 四、盈利预测与投资评级

### 1、关键假设

#### (1) 收入增长假设

2020 年，在未建成的 2019 年竞价项目、特高压项目，加上新增竞价项目、平价项目等拉动下，虽然有疫情的短期影响，但预计国内光伏市场总体将恢复性增长，装机量有望达 40GW 左右，比 2019 年增长 30% 以上。同时，随着光伏发电经济性持续提升、平价上网临近，主要光伏企业在前期行业有所波动情况下，开始纷纷扩产，对行业前景持乐观态度。公司营作为光伏组件设备龙头，将受益行业发展，综合考虑各业务发展情况，我们预计公司 2019/2020/2021 营业总收入同比增速分别为 24.2%/20.0%/20.5%。

#### 1) 光伏组件自动化生产线业务

2019 上半年，公司光伏组件自动化生产线实现收入 3.6 亿元，同比增长 34.8%。

公司在光伏组件自动化生产线业务竞争优势明显，叠瓦技术产品可望巩固竞

争优势,我们预计公司 2019/2020/2021 组件自动化生产线业务营收同比增速分别为 30%/20%/20%。

## 2) 其他主营业务

层压机及串焊机作为组件生产线的局部工艺设备,需求情况相对不稳定,2019/2020/2021 年,我们预计公司层压机营收同比增速分别为 -53%/20%/20%;串焊机营收同比增速分别为-47%/15%/15%。考虑电池片设备开始贡献一部分收入,我们预计其他功能性设备及配件业务 2019/2020/2021 年营业收入同比增速分别为 70%/20%/25%。

## (2) 毛利率假设

公司产品毛利率主要受光伏行业景气度、单笔订单金额大小、产品技术含量、行业竞争对手情况等因素影响。近年由于行业波动以及竞争加剧,公司毛利率有一定下滑,考虑到景气度提升及公司的行业地位和竞争优势,我们预计公司毛利率在 2020 年将有所回升。我们预测公司 2019/2020/2021 年综合毛利率分别为 36.1%/37.2%/38.1%。

## (3) 费用假设

公司持续增加研发支出,同时电池片设备领域的市场拓展也需要进行一定的营销投入,公司的整体费用支出将持续增长,我们预计公司 2019/2020/2021 年费用率分别为 23.2%/22.8%/22.8%。

Figure 49 公司营业收入及毛利率预测

	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
<b>营业收入 (百万元)</b>							
光伏组件自动化生产线	260	344	445	595	774	929	1114
同比		32.4%	29.4%	33.6%	30.0%	20.0%	20.0%
层压机	21	33	76	64	30	36	43
同比		55.8%	131.1%	-16.0%	-53.2%	20.0%	20.0%
串焊机	4	22	15	13	7	8	9
同比		486.7%	-29.7%	-13.5%	-46.8%	15.0%	15.0%
其他功能性设备及配件	7	26	22	53	90	108	135
同比		284.7%	-16.5%	144.3%	70.0%	20.0%	25.0%
<b>合计收入</b>	<b>292</b>	<b>425</b>	<b>559</b>	<b>725</b>	<b>901</b>	<b>1080</b>	<b>1301</b>
<b>同比</b>		<b>45.6%</b>	<b>31.5%</b>	<b>29.9%</b>	<b>24.2%</b>	<b>20.0%</b>	<b>20.5%</b>
<b>毛利率</b>							
光伏组件自动化生产线	53.9%	47.9%	43.8%	40.7%	39.0%	39.5%	40.0%
层压机	56.0%	56.4%	48.3%	39.1%	30.0%	35.0%	35.0%
串焊机	25.0%	15.6%	24.7%	6.5%	10.0%	15.0%	15.0%
其他功能性设备及配件	44.7%	32.3%	41.4%	43.9%	15.0%	20.0%	25.0%
<b>主营毛利率</b>	<b>53.4%</b>	<b>45.9%</b>	<b>43.8%</b>	<b>40.2%</b>	<b>36.1%</b>	<b>37.2%</b>	<b>38.1%</b>

资料来源: wind、世纪证券研究所

## 2、盈利预测

根据假设条件，我们预测公司 2019-2021 年公司实现的营业收入分别为 9.0 亿元、10.8 亿元和 13.0 亿元；实现的归属母公司净利润分别为 0.71 亿元、0.99 亿元和 1.29 亿元，实现的 EPS 分别为 0.67 元、0.94 元及 1.22 元。

## 3、投资评级

根据我们的盈利预测，公司 2019/2020/2021 年动态市盈率分别为 26.9 倍/19.2 倍/14.7 倍，与光伏行业设备公司估值相比，公司估值偏低；同时公司 PE(TTM) 也处于历史底部区预期。公司为光伏组件设备龙头，具备一定的行业积淀。在光伏行业景气度提升，长期发展空间较大的背景下，公司紧随行业技术发展趋势积极拓展高效电池片设备领域，进一步打开成长空间。首次覆盖，我们给予公司“增持”的投资评级。

Figure 50 金辰股份与可比公司估值情况

证券代码	证券简称	收盘价 (元)	总市值 (亿元)	EPS			PE			PB(MRQ)
				2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	
300450.SZ	先导智能	37.58	331.25	0.86	1.43	1.90	43.70	26.35	19.83	8.61
300724.SZ	捷佳伟创	48.55	155.95	1.21	1.89	2.43	40.12	25.72	19.95	6.21
300316.SZ	晶盛机电	19.40	249.19	0.50	0.75	0.92	38.80	25.94	20.98	5.69
300751.SZ	迈为股份	141.30	73.48	4.76	6.85	9.27	29.68	20.62	15.24	5.41
平均							<b>38.08</b>	<b>24.65</b>	<b>19.00</b>	<b>6.48</b>
603396.SH	金辰股份	17.95	18.99	0.67	0.94	1.22	26.91	19.20	14.69	2.07

资料来源：wind、世纪证券研究所（可比公司预测数据为 wind 一致预期，2020 年 4 月 13 日数据）

Figure 51 金辰股份历史 PE 估值分析



资料来源：wind、世纪证券研究所

## 五、风险因素

### 1、新技术、新产品研发风险

目前公司逐渐拓展现有技术的应用领域作为发展战略，计划在现有技术和产品的基础上，加大开发应用于太阳能光伏组件自动化成套装备、太阳能光伏电池片装备等领域的自动化生产设备及解决方案，为公司的长远发展提供新的动力。公司目前的光伏异质结（HJT）高效电池片用 PECVD 设备项目，以及隧穿氧化硅钝化接触高效太阳电池用平板式 PECVD 设备项目，都有一定技术难度，可能面临研发不成功或市场推广不达预期的风险。

### 2、市场竞争风险

受市场空间及行业利润率等因素吸引，国外相关装备生产企业可能在我国投资设厂，国内光伏备企业近年通过上市融资不断发展壮大，亦纷纷扩大产品线做大规模，可能通过加大研发投入，进入本公司的太阳能光伏装备领域，促使太阳能光伏装备行业规模不断扩大，行业内企业竞争加剧，从而可能导致公司产品销售价格下降，盈利能力降低，对公司的经营业绩带来不利影响。

### 3、行业政策环境及周期波动风险

随着技术进步、生产规模扩大等因素，光伏产品制造成本迅速下降，世界各国将逐步对补贴方式和补贴力度进行调整，全球去补贴化和退坡加速。若各国调整其对光伏行业的补贴政策，光伏组件的市场价格以及市场需求都有可能发生波动。

出于保护本国光伏产业的目的，美印等国相继对我国光伏企业发起“双反”调查。这种国际间不断挑起的贸易摩擦，对我国光伏产业发展造成了一定的冲击，虽然美印以外的其他新兴市场份额正快速提升，一定程度上抵消了“双反”的不利影响，但中国光伏产业仍将面临国际贸易壁垒及贸易政策变化带来的不确定风险。太阳能光伏行业受上述行业政策和行业周期性波动影响，可能导致光伏企业生产设备投资意愿降低，进而影响公司太阳能光伏装备产品的需求。

附：财务预测摘要

报表预测					
利润表 (百万元)	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	570.83	756.33	900.52	1080.27	1301.31
减：营业成本	318.19	473.81	575.59	678.16	805.46
营业税金及附加	8.42	6.75	9.01	10.80	13.01
营业费用	42.65	51.18	69.34	81.02	97.60
管理费用	86.37	52.75	142.28	170.68	205.61
财务费用	9.26	-6.13	-3.42	-4.96	-6.44
资产减值损失	10.71	14.24	15.00	16.00	18.00
加：投资收益	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
其他经营损益	0.00	-58.74	0.00	0.00	0.00
<b>营业利润</b>	<b>95.23</b>	<b>105.20</b>	<b>92.72</b>	<b>128.56</b>	<b>168.08</b>
加：其他非经营损益	0.98	-1.18	0.00	0.00	0.00
<b>利润总额</b>	<b>96.21</b>	<b>104.02</b>	<b>92.72</b>	<b>128.56</b>	<b>168.08</b>
减：所得税	18.92	15.67	14.37	19.93	26.05
<b>净利润</b>	<b>77.29</b>	<b>88.35</b>	<b>78.35</b>	<b>108.63</b>	<b>142.02</b>
减：少数股东损益	1.58	5.46	7.83	9.78	12.78
<b>归属母公司股东净利润</b>	<b>76.17</b>	<b>84.67</b>	<b>70.51</b>	<b>98.86</b>	<b>129.24</b>
财务分析和估值指标汇总					
	2017	2018	2019E	2020E	2021E
<b>收益率</b>					
毛利率	44.26%	37.35%	36.08%	37.22%	38.10%
三费/销售收入	24.22%	12.93%	23.12%	22.84%	22.81%
EBIT/销售收入	17.46%	13.84%	9.92%	11.44%	12.42%
EBITDA/销售收入	19.82%	16.05%	13.71%	14.98%	15.66%
销售净利率	13.54%	11.68%	8.70%	10.06%	10.91%
<b>资产获利率</b>					
ROE	9.17%	9.32%	7.34%	9.34%	10.88%
ROA	7.03%	6.23%	5.24%	6.63%	7.78%
ROIC	16.73%	15.15%	10.93%	12.03%	14.58%
<b>增长率</b>					
销售收入增长率	33.17%	32.50%	19.06%	19.96%	20.46%
EBIT 增长率	16.85%	5.06%	-14.70%	38.41%	30.77%
EBITDA 增长率	14.18%	7.27%	1.75%	31.02%	25.95%
净利润增长率	11.45%	11.3%	-16.9%	38.66%	30.74%
总资产增长率	59.35%	18.43%	1.38%	9.43%	11.49%
股东权益增长率	97.25%	7.71%	7.93%	10.30%	12.21%
经营营运资本增长率	9.07%	28.85%	37.44%	12.78%	11.50%
<b>资本结构</b>					
资产负债率	41.43%	46.33%	42.46%	41.59%	40.77%
投资资本/总资产	41.85%	41.11%	50.99%	50.28%	48.18%
债务/总负债	12.77%	9.64%	0.00%	0.00%	0.00%
流动比率	2.03	1.88	2.05	2.14	2.24
速动比率	1.27	1.14	1.18	1.27	1.39
<b>资产管理效率</b>					
总资产周转率	0.40	0.45	0.53	0.58	0.63
固定资产周转率	3.55	4.97	4.91	6.17	8.11
应收账款周转率	2.02	1.86	1.77	1.93	2.10
存货周转率	0.74	0.84	0.93	1.03	1.15

数据来源：wind、世纪证券研究所

### 分析师声明

本报告署名分析师郑重声明：本人以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，报告的分析逻辑基于本人职业理解，报告清晰准确地反映了本人的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。本人薪酬的任何部分不曾有，不与，也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

证券研究报告对研究对象的评价是本人通过财务分析预测、数量化方法、行业比较分析、估值分析等方式所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

### 投资评级标准

股票投资评级说明：	行业投资评级说明：
报告发布日后的 12 个月内，公司股价涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：	报告发布日后的 12 个月内，行业指数的涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：
买 入： 相对沪深 300 指数涨幅 20%以上；	强于大市： 相对沪深 300 指数涨幅 10%以上；
增 持： 相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间；	中 性： 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；
中 性： 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；	弱于大市： 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。
卖 出： 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。	

### 免责声明

世纪证券有限责任公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本证券研究报告仅供世纪证券有限责任公司（以下简称“本公司”）的客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的信息、观点和预测均仅反映本报告发布时的信息、观点和预测，可能在随后会作出调整。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本报告中的内容和意见不构成对任何人的投资建议，任何人均应自主作出投资决策并自行承担投资风险，而不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。本公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权归世纪证券有限责任公司所有，本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，任何机构和个人不得以任何形式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如引用、刊发、转载本报告，需事先征得本公司同意，并注明出处为“世纪证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。